



# AUSLEGESCHRIFT

## 1231 273

Nummer: 1 231 273  
 Aktenzeichen: D 30660 VI a/18 a  
Anmeldetag: 14. Mai 1959  
Auslegetag: 29. Dezember 1966

## 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Verhüttung von vorzugsweise feinkörnigen Eisenerzen, die mit Reduktionsstoffen, insbesondere Kohlenstoff, vermischt sind.

Es ist bekannt, Erze vor ihrer Verhüttung in einem Schacht oder Elektroofen einer Vorreduktion zu unterziehen. Die Vorreduktion erfolgt in Trommelöfen oder auf Sinterbändern. Die Sinterung z. B. der Feinerz-Feinkohle-Mischung erfolgt dabei durch die Verbrennung des gewöhnlich in der Form von Koksgrieß beigegebenem Kohleanteil, wobei der Verbrennungsvorgang weitgehend zur Kohlensäure, d. h. oxydierend, vor sich geht. In der Sinterschicht wird meist die von oben nach unten gesaugte Windmenge zuerst durch die heiße Sinterschicht erhitzt, worauf die Verbrennung des Kohlenstoffes der Kohle erfolgt. Die bei der Verbrennung erhitzen Abgase geben ihre Wärme an die untenliegende Schicht der Sintermischung ab, sich selbst dabei abkühlend. Hohe Windgeschwindigkeit, kleinere Kohlemenge in der Sintermischung usw. fördern die Verbrennung zur Kohlensäure, die teilweise durch den Kohlenstoff der Sintermischung zum Kohlenoxyd (Boudouardsche Reaktion) unter dem Kohle- und Wärmebedarf reduziert werden kann. Feinkörnige und staubförmige Erze werden vorzugsweise auf dem Sinterband einer Vorreduktion unterzogen.

Es ist ferner ein Verfahren bekanntgeworden, nach welchem Pellets, in welche Kohlenstoff eingebunden ist, auf einer beheizten Trockeneinrichtung gehärtet werden, wodurch gleichzeitig bis zu einem gewissen Grade allerdings auch eine Vorreduktion erfolgt.

Diese genannten Verfahren bedingen größtenteils die Verwendung hochwertigen Kokses als Kohlenstoff, der besonders in kohlearmen Ländern nicht zur Verfügung steht.

Die Erfindung bringt ein Verfahren in Vorschlag, daß die Verwendung minderwertiger Kohle für das Verhüttung gestattet, wobei ein Teil der bei der Vorreduktion als Überschuß zugegebenen Kohlenstoffe noch als Reduktionsmittel im Hauptofen verwendet wird. Außerdem nutzt es die äußere und innere Wärme der Ofengase aus, für die in vielen Anlagen beim Niederschachtofen und Elektroofen keine geeignete Verwendung gefunden werden kann.

Somit bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Verhüttung von mit Reduktionsstoffen, insbesondere Kohlenstoffen, vermischten Eisenerzen, wobei eine Vorreduktion des aus einer Mischung von Erz, Zuschlagstoffen sowie einem Überschuß an Kohle bestehenden Gemisches auf einer einem Elektroofen oder Niederschachtofen vorgeschalteten Sintereinrich-

Verfahren zur Verhüttung von mit Reduktionsstoffen, insbesondere Kohlenstoffen, vermischten Eisenerzen und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

## 5 Anmelder:

DEMAG-Elektrometallurgie G. m. b. H.,  
Duisburg, Wolfgang-Reuter-Platz

## Als Erfinder benannt:

Dr.-Ing. Hermann Walde,  
Mülheim/Ruhr-Speldorf;  
Dr.-Ing. Borut Marinček,  
Zürich, Küsnacht (Schweiz)

## 2

20 tung erfolgt. Erfindungsgemäß wird das bekannte Verfahren dadurch weitergebildet, daß das zum Zwecke der Vorreduktion auf die Sintervorrichtung aufgegebene Gemisch aus Erz, Zuschlagstoffen sowie einem Überschuß an Kohle zwecks Bindung der Mischung mit einem Netzmittel behandelt wird, wobei als Benetzungsmitel Wasser oder Kohlenwasserstoff, z. B. Teer bzw. eine Mischung aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, dient und wobei die eine Vorreduktion bewirkenden und einem der Sintervorrichtung nachgeschalteten Elektroofen oder Niederschachtofen entnommenen Gase von oben nach unten durch das zu behandelnde Gut geführt werden, und daß ferner diese, die Vorreduktion bewirkenden Gase in einer solchen an sich bekannten Weise durch das Sintergut hindurchgeführt werden, daß ihr CO-Anteil zum größten Teil zu  $CO_2$  verbrannt wird und daß — wie an sich bekannt — das bei einer Temperatur von 900 bis 1400° C teilreduzierte Gut bei der Abgabe von der Sintervorrichtung (Sinterband) in großstückige Brocken zerbrochen und in diesem Zustand ohne Erkaltung dem Verhüttungsofen (Niederschachtofen oder Elektroofen) zugeführt wird.

45 Die Eisenerze werden dabei auf die Sintereinrichtung, insbesondere Sinterband oder etwa einen Sintersteller in einer Mischung aus Erz, Kohle nebst den Zuschlagstoffen vorzugsweise in einer Korngröße von 1 bis 8 mm Durchmesser unter Hinzufügung des Benetzungsmitels aufgegeben und gesintert. Das heiße, in einer Temperatur von 900 bis 1400° C vorreduzierte Gut wird in großstückigen Brocken oder Kuchen unmittelbar danach in einem nachge-

schalteten Hauptofen, z. B. einem Heiß- oder Kaltwindschachtofen oder einem Elektro-Niederschachtofen, verhüttet. Der in dem Sinter noch vorhandene Kohlenstoff dient ganz oder teilweise der Deckung des Bedarfs an Reduktionskohlenstoff. Als Benetzungsmittel kann auf dem Sinterband Wasser dienen oder eine Mischung von Kohlenwasserstoffen, z. B. Teer oder Altölen. Das Benetzungsmittel dient in erster Linie dem Binden des Gemisches.

Zur Durchführung des Verfahrens wird nach einem weiteren Vorschlag der Erfahrung eine brausenartige Vorrichtung für das Benetzen des aufzugebenden Erz-, Kohle- und Zuschlaggemisches in der Weise über der Sintervorrichtung angebracht, daß das aufgegebene Gut gleichmäßig benetzt werden kann. Durch die neue Verfahrensweise wird insbesondere die Verhüttung von feinkörnigen Erzen, also auch Abrieberzen, in einer bisher nicht erreichten, fortgeschrittenen Weise ermöglicht, wobei auch die Möglichkeit der Verwendung von Kohle minderer Güte von besonderem Vorteil ist. Es kann auch Feinkohle kleinerer Körnung verwendet werden. Ferner ist es von wirtschaftlicher Bedeutung, daß jede Art von Vorbehandlung der Feinerze, z. B. durch Pelletisieren, entfallen kann, weil durch Zugabe des Netzmittels zu der Beschickung eine Bindung des Gemisches erzielt wird. Bei der Zumischung beispielsweise minderwertiger Kohlenwasserstoffprodukte als Binde- und Netzmittel ist noch der Vorteil bemerkenswert, daß dadurch Brennstoffe eingespart werden können, weil der Brennwert dieses Netzmittels auch zur Wärmeerzeugung herangezogen wird. Damit wird die weitere Möglichkeit eröffnet, sonst unter Umständen unverwertbare Nebenprodukte nutzbringend verwenden zu können. Nach Beendigung des Reduktionsprozesses wird der durch das Backen infolge der Wärmebehandlung entstandene Kuchen vor der Abgabe an den Hauptofen in geeignet große Stücke gebrochen, so daß die bei der Verhüttung von Feinerzen bisher in der Regel aufgetretenen Schwierigkeiten vermieden werden können.

Diese bedeutenden Vorteile des erfundungsgemäßen Verfahrens werden auch nicht durch eine andere bekanntgewordene Verfahrensweise erreicht, bei der in erster Linie stückige Erze auf einem Wanderrost einer reduzierenden Vorbehandlung unterworfen werden und die Endverhüttung in einem dem Wanderrost nachgeschalteten Schachtofen erfolgt. Dabei soll die von dem Wanderrost aufgegebene, gegebenenfalls mit Erzen und Zuschlägen vermischt 50 Rohkohle verkohlt werden und die dabei entstehende Abwärme der Beheizung eines Dampfkessels dienen. Abgesehen von der wärmewirtschaftlich ungünstigeren und umfangreicheren Anlage für ein derartiges Verfahren findet dort der eigentliche Reduktionsprozeß im Hauptofen statt, während auf dem Wanderrost lediglich eine Vorbereitung der Rohkohle erfolgt.

Auch kann der mit dem erfundungsgemäßen Verfahren bezeichnete Erfolg auch nicht durch ein weiteres bekanntes Verfahren erreicht werden, welches ebenfalls auf die Verwendung von Stückerzen beschränkt ist. Dabei wird das Stückerz in der Weise durch einen im Gegenstrom von Heizgasen durchströmten Kanalofen geführt, daß es den freien Ofenraum vollständig ausfüllt. Bei dieser Behandlung wird das Erz durch Verbrennung von brennbaren Gasen erwärmt, um es für die darauffolgende Re-

duktion mittels Gasen oder festen Reduktionsmitteln vorzubereiten. Eine solche Verfahrensweise ist jedoch für die Verwendung sehr feinkörniger Erze in Mischung mit festen Reduktionsstoffen nicht anwendbar, und im übrigen wäre sie in wärmewirtschaftlicher Hinsicht sehr ungünstig.

In der Zeichnung ist an Hand eines Ausführungsbeispiels eine zur Ausübung des Verfahrens vorteilhafte Vorrichtung schematisch dargestellt. Für das Verständnis der Erfahrung unwichtige Teile sind nicht mit abgebildet.

Mit 1 ist eine Sintereinrichtung, in diesem Fall ein Sinterband, bezeichnet, auf welches das einem Bunker 2 entnommene Beschickungsgut, nachdem es durch eine Benetzungsvorrichtung 3 angefeuchtet wurde, aufgegeben wird.

Das Sinterband ist mit Ausnahme der Aufgaben- und Abgabestellen abgedeckt und führt das vorreduzierte Gut unmittelbar über ein Rutschblech direkt oder unter eventueller Zwischenschaltung eines Bunkers 4 vor der Hauptverhüttungsanlage in den als Hauptofen dienenden Elektroofen 5 ab, aus welchem das ausreduzierte Eisen z. B. als Roheisen abgestochen wird. Da der heiße reduzierte Sinter mit der Luft sehr schnell reagiert und oxydiert werden kann, soll Sorge getragen werden, daß der Sinter vom Zutritt der Luft abgeschlossen ist. Erfolgt daher die Beschickung des Hauptofens mit dem Sinter über einen Zwischenbunker, soll dieser Bunker unter einem praktisch sauerstofffreien Gas, z. B. dem Ofengas, stehen.

Das im Elektroofen anfallende reduktionsfähige Gas wird mittels Absaugrohren dem Sinterband 1 zugeführt.

#### Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verhüttung von mit Reduktionsstoffen, insbesondere Kohlenstoffen, vermischten Eisenerzen, wobei eine Vorreduktion des aus einer Mischung von Erz, Zuschlagstoffen sowie einem Überschuß an Kohle bestehenden Gemisches auf einer einem Elektroofen oder einem Niederschachtofen vorgeschalteten Sintereinrichtung erfolgt, gekennzeichnet dadurch,

- daß das zum Zwecke der Vorreduzierung auf die Sintervorrichtung aufgegebene Gemisch aus Erz, Zuschlagstoffen sowie einem Überschuß an Kohle zwecks Bindung der Mischung mit einem Netzmittel behandelt wird;
- daß als Benetzungsmittel Wasser oder Kohlenwasserstoffe, z. B. Teer, bzw. eine Mischung aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen dient;
- daß die eine Vorreduzierung bewirkenden und einem der Sintervorrichtung nachgeschalteten Elektroofen oder einem Niederschachtofen entnommenen Gase von oben nach unten durch das zu behandelnde Gut geführt werden;
- daß die eine Vorreduzierung bewirkenden Gase, wie an sich bekannt, in solcher Weise durch das Sintergut hindurchgeführt werden, daß ihr CO-Anteil zum größten Teil zu  $\text{CO}_2$  verbrannt wird;
- daß, wie an sich bekannt, das bei einer Temperatur von 900 bis 1400°C teilreduzierte

Gut bei der Abgabe von der Sintervorrichtung (Sinterband) in großstückige Brocken zerbrochen und in diesem Zustand ohne Erkaltung dem Verhüttungsofen (Niederschachtofen oder Elektroofen) zugeführt wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine brausenartige Vorrichtung für das Benetzen des

aufzugebenden Erz-, Kohle- und Zuschlaggemisches.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Deutsche Patentschriften Nr. 641 128, 497 572;  
deutsche Auslegeschrift Nr. 1 027 877;  
Patentschrift Nr. 3000 des Amtes für Erfindungs- und Patentwesen in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Nummer: 1 231 273  
Int. Cl.: C 21 b  
Deutsche Kl.: 18 a - 11/00  
Auslegetag: 29. Dezember 1966

